

BAB V

ANALISA PEMBAHASAN

5.1 Analisa Pengukuran *Bullwhip Effect* Sebelum Dilakukan Perbaikan

Dalam pengukuran *bullwhip effect* pada penelitian ini dilakukan pada dua tingkatan. Pertama pada tingkatan pengecer dengan distributor dan yang kedua pada tingkatan distributor dengan pabrik. Pengukuran tingkat kedua ini hanya dilihat dari permintaan 1 distributor ke pabrik, dan tidak menghitung seluruh distributor. Untuk tingkat pertama (permintaan pengecer ke distributor) dilakukan agregasi permintaan setiap produk dan pengecer (ω_1), agregasi permintaan terhadap produk (ω_2), agregasi permintaan terhadap pengecer (ω_3), serta agregasi permintaan terhadap achelon (ω_4). Sedangkan pada tingkat kedua (permintaan distributor ke pabrik) hanya dilakukan 2 kelompok agregasi yaitu agregasi permintaan terhadap produk (ω_2) dan agregasi permintaan terhadap achelon (ω_4). Hal ini terjadi karena data sudah dalam bentuk penjumlahan tiap periodenya.

Dalam agregasi data ini menghasilkan rata-rata (μ) dan standar deviasi permintaan (σ) yang digunakan untuk menghitung koefisien variansi (C) yaitu dengan membagi standar deviasi (σ) dengan rata-rata (μ) dari masing-masing permintaan (D_{in} dan D_{out}). Selanjutnya dengan membagi koefisien variansi antara D_{in} dan D_{out} akan dihasilkan nilai *bullwhip effect* (ω). Dalam pengukuran *bullwhip effect* dengan melakukan agregasi permintaan terhadap data aktual penjualan yang dapat dilihat pada lampiran dihasilkan nilai *bullwhip effect* seperti berikut :

Tabel 5. 1 Hasil Pengukuran Bullwhip Effect Awal

Pengukuran			ω	$\omega(\%)$	$\omega(\text{Unit})$
Tingkat Pertama (Pengecer ke Distributor)	Agregasi permintaan setiap produk dan pengecer	Twistko	0.856	0.86%	1,5 dus tiap pengecer atau 3 dus tiap 2 pengecer
		French Fries	0.809	0.81%	1,7 dus tiap pengecer atau 17 dus tiap 10 pengecer
	Agregasi permintaan	Twistko	1,017	1,02%	76 dus
		French Fries	4,159	4,16%	85 dus

	terhadap produk				
	Agregasi permintaan terhadap pengecer	Twistko	0.856	0.86%	1,5 dus tiap pengecer atau 3 dus tiap 2 pengece
		French Fries	0.809	0.81%	1,7 dus tiap pengecer atau 17 dus tiap 10 pengecer
	Agregasi permintaan terhadap Echelon	Twistko & French Fries	1,465	1,47%	161 dus
Tingkat kedua (Distributor ke Pabrik)	Agregasi permintaan terhadap produk	Twistko	1,018	1,02%	107 dus
		French Fries	1,145	1,45%	110 dus
	Agregasi permintaan terhadap Echelon	Twistko & French Fries	1,094	1,09%	217 dus

Dari tabel 5.1 hasil pengukuran bullwhip tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Tingkat pertama (permintaan pengecer ke distributor)

Pada tingkat pertama ini yang menjadi fokus pengukuran adalah pada distributor dengan pengecer dan menghasilkan 4 kelompok agregasi.

1. Agregasi permintaan terhadap produk dan pengecer

Dalam agregasi permintaan ini, setiap produk yaitu Twistko BBQ Corn 68gr dan 2000 French Fries 68gr dihitung rata-rata dan standar deviasinya. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui besarnya nilai *bullwhip effect* untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr sebesar 0,856 atau meningkat sebesar 0,86% dan jumlah kelebihan produk rata-rata sebesar 1,5 dus atau 3 dus setiap 2 pengecernya. Sedangkan nilai *bullwhip effect* untuk produk 2000 French Fries 68gr sebesar 0,809 atau meningkat sebesar 0,81% dan jumlah kelebihan produk rata-rata sebesar 1,7 dus atau 17 dus pada 10 pengecer.

2. Agregasi permintaan terhadap produk

Pada agregasi permintaan terhadap produk menunjukkan variabilitas permintaan setiap produk pada distributor. Dalam hal ini tidak membedakan pengecer secara individual. Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 2 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* sebesar 2,588 atau meningkat sebesar 2,59%, dan jumlah kelebihan produk sebesar 161 dus dengan 76 dus untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr, dan 85 dus untuk produk 2000 French Fries.

3. Agregasi permintaan terhadap pengecer dan produk

Dalam agregasi permintaan terhadap pengecer menunjukkan variabilitas permintaan di setiap pengecer, tidak membedakan produk secara tersendiri/individual. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui besarnya nilai *bullwhip effect* untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr sebesar 0,856 atau meningkat sebesar 0,86% dan jumlah kelebihan produk rata-rata sebesar 1,5 dus atau 3 dus setiap 2 pengecernya. Sedangkan nilai *bullwhip effect* untuk produk 2000 French Fries 68gr sebesar 0,809 atau meningkat sebesar 0,81% dan jumlah kelebihan produk rata-rata sebesar 1,7 dus atau 17 dus pada 10 pengecer.

4. Agregasi permintaan terhadap echelon

Agregasi permintaan terhadap echelon menunjukkan variabilitas seluruh permintaan pada distributor. Tidak membedakan setiap jenis produk dan setiap pengecer. Permintaan yang berbeda pada semua pengecer dapat dijumlahkan. Sehingga hanya menghasilkan 1 pengukuran *bullwhip effect*. Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 4 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* yang terjadi sebesar 1,465 atau meningkat sebesar 1,47% dan jumlah kelebihan produk sebesar 161 dus untuk keseluruhan produk dan keseluruhan pengecer .

b. Tingkat Kedua (permintaan distributor ke pabrik)

Pada tingkat kedua ini yang dilakukan pengukuran adalah permintaan produk dari distributor ke pabrik (PT Siantar Top). Dalam tingkat kedua ini menghasilkan

2 kelompok agregasi. Hal ini dikarenakan produk telah dijumlahkan pada permintaan setiap periode.

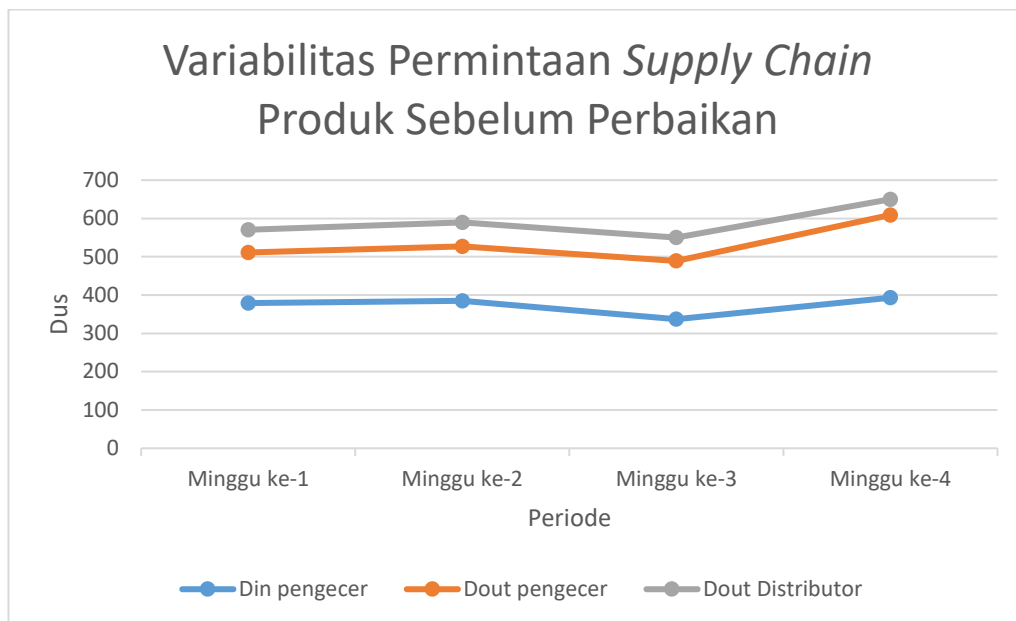
1. Agregasi permintaan terhadap produk (permintaan 1 distributor)

Pada agregasi permintaan terhadap produk menunjukkan variabilitas permintaan setiap produk terhadap distributor. Dalam hal ini tidak membedakan pengecer secara individual. Dari hasil pengukuran ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* sebesar 1,234 atau meningkat sebesar 1,23%, dan jumlah kelebihan produk sebesar 217 dus dengan 107 dus untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr, dan 110 dus untuk produk 2000 French Fries.

2. Agregasi permintaan terhadap echelon (Permintaan 1 distributor ke pabrik)

Agregasi permintaan terhadap echelon menunjukkan variabilitas seluruh permintaan pada pabrik. Tidak membedakan setiap jenis produk dan setiap pengecer. Tetapi pada penelitian ini hanya melibatkan 1 distributor saja. Sehingga hanya menghasilkan 1 pengukuran *bullwhip effect*. Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 4 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* yang terjadi sebesar 1,094 atau meningkat sebesar 1,09% dan jumlah kelebihan produk sebesar 217 dus untuk keseluruhan produk dan keseluruhan pengecer.

Gambaran umum secara grafis dari variabilitas permintaan *supply chain* produk Twistko BBQ Corn 68gr dan 2000 French Fries 68gr secara keseluruhan ditunjukkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 5.1 Grafik Variabilitas Permintaan Sebelum Perbaikan

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa permintaan yang diterima distributor dan pengecer lebih besar dari penjualan yang terjadi di tingkat pengecer. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi distorsi/ketidakakurat informasi yang diberikan oleh pihak *down stream*. Akibatnya di tingkatan pengecer dan distributor terjadi kelebihan *stock* tanpa memperhatikan berapa jumlah aktual yang dibutuhkan sehingga terjadi penyimpanan produk.

5.2 Analisa Penurunan *Bullwhip Effect* Setelah Dilakukan Perbaikan

Untuk dapat menurunkan fenomena *bullwhip effect* yang terjadi pada *supply chain* produk Twistko BBC Corn 68gr dan produk 2000 French Fries 68gr ini, salah satu metode yang bisa digunakan adalah dengan memusatkan informasi permintaan (*Centralized Demand Information*) yaitu dengan mengamati permintaan konsumen, meramalkan permintaan hasil pengamatan tersebut, kemudian hasil peramalan digunakan sebagai acuan untuk menentukan jumlah yang harus disediakan oleh tingkatan di atasnya.

Pengurangan dilakukan dengan mengukur kembali *bullwhip effect* tersebut. Langkah perhitungannya sama dengan pengerjaan *bullwhip effect* awal. Tetapi data permintaan telah diganti dengan menggunakan data permintaan baru (D_{out}

pengecer) berdasarkan hasil ramalan yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Perhitungan agregasi permintaan dapat dilihat pada lampiran dihasilkan nilai *bullwhip effect* sebagai berikut:

Tabel 5. 2 Hasil Pengukuran Bullwhip Effect Baru

Pengukuran			ω	$\omega(\%)$	$\omega(\text{Unit})$
Tingkat Pertama (Pengecer ke Distributor)	Agregasi permintaan setiap produk dan pengecer	Twistko	0,945	0,95%	0,98 dus tiap pengecer
		French Fries	1,007	1,01%	0,2 dus tiap pengecer
	Agregasi permintaan terhadap produk	Twistko	0,367	0,37%	49 dus
		French Fries	0,325	0,33%	10 dus
	Agregasi permintaan terhadap pengecer	Twistko	0,945	0,95%	0,98 dus tiap pengecer
		French Fries	1,007	1,01%	0,2 dus tiap pengecer
Tingkat kedua (Distributor ke Pabrik)	Agregasi permintaan terhadap Echelon	Twistko & French Fries	1.281	1.28%	59 dus
		Twistko	0	0%	57 dus
	Agregasi permintaan terhadap produk	French Fries	0	0%	70 dus
		Twistko & French Fries	0	0%	127 dus

Dari hasil pengukuran *bullwhip effect* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Tingkat Pertama (permintaan pengecer ke distributor)

Pada tingkat pertama ini yang menjadi fokus pengukuran adalah pada distributor dengan pengecer dan menghasilkan 4 kelompok agregasi.

1. Agregasi permintaan terhadap produk dan pengecer

Dalam agregasi permintaan ini, setiap produk yaitu Twistko BBQ Corn 68gr dan 2000 French Fries 68gr dihitung kembali rata-rata dan standar deviasinya. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui besarnya nilai *bullwhip effect* untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr sebesar 0,945 atau

meningkat sebesar 0,95% dan mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 0,52 dus setiap pengecer. Sedangkan untuk produk 2000 French Fries 68gr sebesar 1,007 atau meningkat sebesar 0,01% dan mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 1,5 dus setiap pengecer.

2. Agregasi permintaan terhadap produk

Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 2 ini dapat diketahui bahwa nilai *bullwhip effect* sebesar 0,346 atau meningkat sebesar 0,35%, dan mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 27 dus tiap pengecer sehingga menjadi 59 dus untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr, dan untuk produk 2000 French Fries mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 75 dus sehingga hanya kelebihan 10 dus.

3. Agregasi permintaan terhadap pengecer.

Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui besarnya nilai *bullwhip effect* untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr sebesar 0,945 atau meningkat sebesar 0,95% dan mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 0,52 dus setiap pengecer. Sedangkan untuk produk 2000 French Fries 68gr sebesar 1,007 atau meningkat sebesar 0,01% dan mengalami penurunan jumlah kelebihan produk sebesar 1,5 dus setiap pengecer.

4. Agregasi permintaan terhadap echelon

Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 4 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* yang terjadi sebesar 1,281 atau meningkat sebesar 1,28% dan jumlah kelebihan produk sebesar 59 dus untuk keseluruhan pengecer.

b. Tingkat Kedua (permintaan distributor ke pabrik)

Pada tingkat kedua ini yang dilakukan pengukuran adalah pada tingkatan pabrik dan distributor (permintaan 1 Distributor ke Pabrik) yang dalam hal ini menghasilkan 2 kelompok agregasi. Hal ini dikarenakan produk telah dijumlahkan permintaan pada setiap periode.

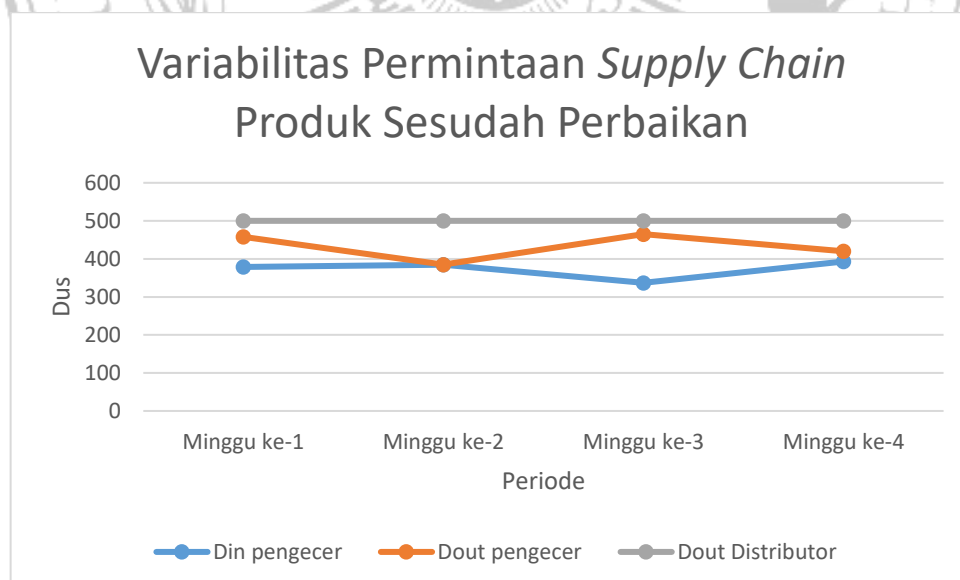
1. Agregasi permintaan terhadap produk (Permintaan 1 distributor ke pabrik)

Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 2 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* sebesar 0 atau meningkat sebesar 0%. Hal ini dikarenakan jumlah permintaan pihak distributor ke PT. Siantar Top konsisten sebesar 250 dus per minggu (minimal pemesanan yang diijinkan untuk pihak distributor guna mengantisipasi kekurangan/*safety stock*). Sedangkan jumlah kelebihan produk mengalami penurunan sebesar 90 dus sehingga menjadi 127 dus yang berada di tingkat distributor dengan rincian penurunan sebesar 50 dus untuk produk Twistko BBQ Corn 68gr sehingga menjadi 57 dus, dan penurunan jumlah kelebihan sebesar 40 dus untuk produk 2000 French Fries 68gr sehingga menjadi 70 dus.

2. Agregasi permintaan terhadap echelon (permintaan 1 distributor ke pabrik)

Dari hasil pengukuran pada agregasi ke 4 ini dapat diketahui nilai *bullwhip effect* yang terjadi sebesar 0% dan jumlah kelebihan produk sebesar 127 dus yang berada di tingkat distributor dan hal ini berarti jumlah kelebihan produk pada distributor mengalami penurunan sebesar 90 dus.

Gambaran umum secara grafis dari variabilitas permintaan *supply chain* produk secara keseluruhan ditunjukkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 5. 2 Grafik Variabilitas Permintaan Setelah Perbaikan

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan variabilitasnya dapat diturunkan. Dapat dilihat pada D_{out} yang polanya mendekati besarnya D_{in} . Akan tetapi pada periode 2 untuk tingkat pengecer mengalami kehabisan *stock* yang berarti pengecer mengalami kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan. Sedangkan pada periode yang lain tidak terjadi kekurangan tetapi terjadi penyimpanan.

5.3 Analisa Perbandingan Biaya Persediaan

Setelah dilakukan analisa pengukuran serta pengurangan *bullwhip effect* kemudian didapatkan analisa perbandingan biaya sebelum dan sesudah penurunan *bullwhip effect* hasil dari simulasi data permintaan dengan data aktual penjualan. Dari hasil perbandingan sebelum dan sesudah penurunan didapatkan hasil yang lebih kecil setelah dilakukan penurunan *bullwhip effect*. Analisa ini dapat dilihat pada lampiran, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Perbandingan Total Biaya Persediaan Sebelum dan Setelah Penurunan *Bullwhip Effect*

Sebelum Menggunakan Metode Usulan		Setelah Menggunakan Konsep CDI	
Selama 4 periode (Mingguan) bulan Agustus		Selama 4 periode (Mingguan) bulan Agustus	
Twistko BBC Corn 68gr	2000 French Fries 68gr	Twistko BBC Corn 68gr	2000 French Fries 68gr
Rp 3.469.195,00	Rp 3.035.800,00	Rp 2.207.575,00	Rp 2.335.450,00
Rp 6.504.995,00		Rp 4.543.025,00	

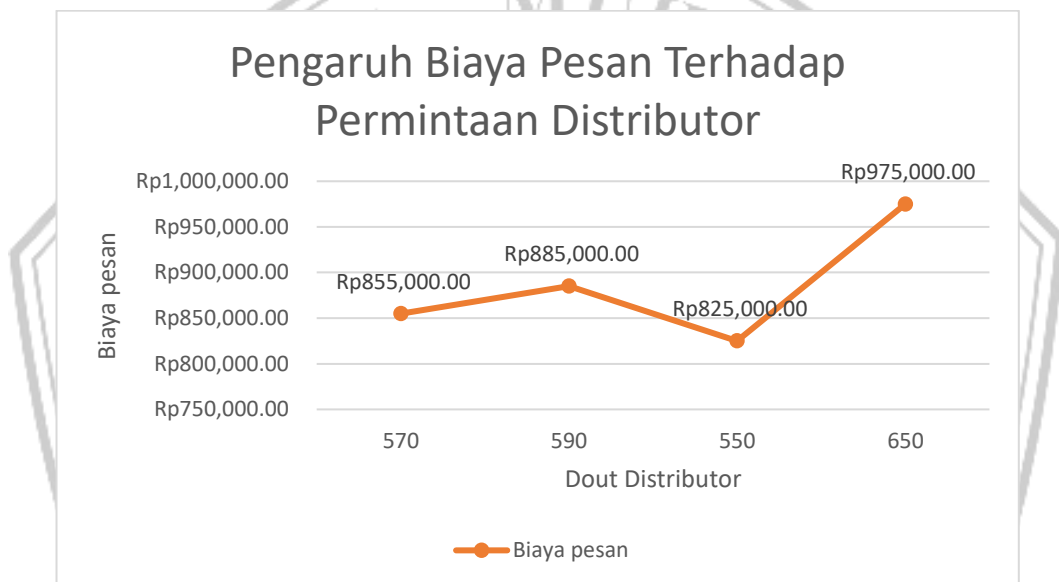
Berdasarkan tabel 5.3 tersebut dapat diketahui bahwa :

1. Total biaya yang terjadi dalam supply chain produk Twistko BBC Corn 68gr dan produk 2000 French Fries 68gr selama 4 periode mingguan di bulan Agustus 2018 sebelum dilakukan penurunan *bullwhip effect* sebesar Rp 6.504.995,00.
2. Total biaya yang terjadi dalam supply chain produk Twistko BBC Corn 68gr dan produk 2000 French Fries 68gr selama 4 periode mingguan di bulan

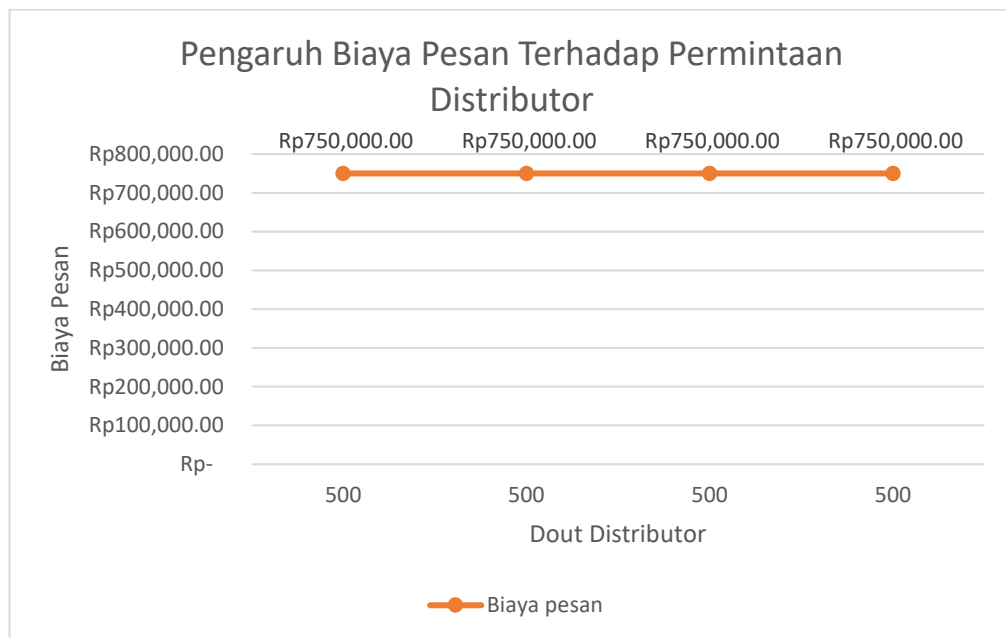
Agustus 2018 setelah dilakukan penurunan *bullwhip effect* sebesar Rp 4.543.025,00.

Jadi dapat diketahui bahwa besarnya penurunan biaya persediaan pada supply chain untuk produk Twistko BBC Corn 68gr dan produk 2000 French Fries 68gr pada 1 distributor untuk Bulan Agustus 2018 tersebut mengalami penurunan sebesar Rp 1.961.970,00 atau turun 30%.

Gambaran umum secara grafis pengaruh biaya pesan terhadap permintaan distributor sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. 3 Grafis Pengaruh Biaya Pesan Terhadap Permintaan Distributor Sebelum Perbaikan



Gambar 5. 4 Grafis Pengaruh Biaya Pesan Terhadap Permintaan Distributor Setelah Perbaikan

Permintaan akan semakin besar pula biaya simpan. Hal ini dapat dilihat pada fluktuatifnya biaya pesan produk seimbang dengan naik turun nya permintaan distributor sebelum perbaikan. Berbeda dengan setelah perbaikan yang dimana biaya pesan konsisten di harga Rp 750.000,00 berbanding lurus dengan konsistennya permintaan distributor ke pabrik.

5.4 Analisa Sensitivitas

Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat dikatakan bahwa peningkatan variabilitas permintaan (ω) ditentukan oleh besarnya standar deviasi (σ) permintaan yang diterima pengecer (D_{in}) dan permintaan yang diterima pengecer dan permintaan yang diterima distributor. Pada perhitungan yang ditunjukkan apabila $C(D_{out}) > C(D_{in})$, maka nilai *bullwhip effect* (ω) menjadi besar. Begitu pula sebaliknya jika $C(D_{out}) < C(D_{in})$ maka nilai *bullwhip effect* (ω) menjadi kecil. Jadi semakin besar $C(D_{out})$ yang dihasilkan maka semakin besar pula nilai *bullwhip effect* (ω)nya. Hal ini dapat diartikan bahwa besar kecilnya nilai BE dipengaruhi oleh (D_{out}), yaitu permintaan yang diterima distributor / parik (produk yang dikirim ke pengecer).

Pada penelitian ini memang terbukti bahwa dengan berkurangnya BE, maka total biaya (biaya simpan dan biaya *stock out*) menjadi berkurang. Dalam kasus lain, misalnya $(\omega) = 0$, dimana memiliki standar deviasi = 0 yang artinya produk yang dikirim ke pengecer atau permintaan pengecer ke tingkatan di atasnya konstan, belum tentu menghasilkan total biaya yang kecil. Hal ini disebabkan dalam penentuan D_{out} yang konstan tersebut, perkiraan biasanya dilakukan dalam satu siklus periode secara rata-rata saja dan tidak melakukan perkiraan secara detailnya. Jadi dalam melakukan pendistribusian sebaiknya harus melakukan perkiraan terlebih dahulu agar tidak terjadi variabilitas yang tinggi dan biaya yang ditimbulkan tidak tinggi pula. Tetapi pada penelitian ini diusulkan permintaan oleh distributor ke pabrik konstan karena jumlah tersebut merupakan jumlah minimal yang diijinkan oleh pihak distributor.

Jadi dalam pengurangan *bullwhip effect* ini tidak hanya berkurang pada nilai *bullwhip effect* saja, tetapi juga harus mempertimbangkan biaya yang harus dikeluarkan. Pada dasarnya *bullwhip effect* memang tidak dapat dihilangkan tetapi dapat diturunkan, dan hal ini telah dijelaskan oleh Simchi Levi (2000,91)

5.5 Penerapan Konsep Centralized Demand Information

Dengan menggunakan *Centralized Demand Information* atau memusatkan informasi permintaan ini *bullwhip effect* dapat diturunkan. Hal ini berarti bahwa biaya persediaan yang diakibatkan oleh terjadinya *bullwhip effect* tersebut juga dapat dikurangi. Berdasarkan analisa perbandingan biaya yang telah dilakukan sebelumnya. Didapat total biaya berkurang sekitar 34%.

Sehingga konsep ini dapat ditetapkan untuk mengurangi *bullwhip effect* yang terjadi pada *supply chain* produk Twistko BBC Corn 68gr dan produk 2000 French Fries 68gr.